

Econometrics. Faculty of Economics. University of Santiago de Compostela.
In collaboration with the Euro-American Association of Economic Development Studies
Working Paper Series Economic Development. nº 20

ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL GASTO EN EDUCACIÓN EN EUROPA

NEIRA, Isabel
ineira@usc.es
GUISÁN, M^a Carmen
eccgs@usc.es
RODRÍGUEZ, Xosé A.
ecanton@usc.es
Facultad de Económicas
Universidad de Santiago de Compostela (España)

1.- INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo es analizar la situación del gasto público total en educación para nueve países de la OCDE entre los que se encuentra España, en el período 1985-1992.

Para ello comparamos el gasto en estos países desde diferentes perspectivas, en función del PIB, gasto por alumno, porcentaje del gasto en los diferentes niveles educativos sobre el total, etc

Una vez realizado este análisis comparativo y observando importantes diferencias entre los países estudiados, tratamos de ver las consecuencias para el crecimiento económico, mediante el desarrollo de un modelo econométrico en el que se examina cual es la contribución de la educación a dicho crecimiento. Este análisis se efectúa a través de un panel de datos, introduciendo diferentes variables proxy para cuantificar el capital humano.

2.- ANÁLISIS COMPARADO DEL GASTO.

El análisis del gasto en educación supone en primer lugar especificar el tipo de gasto al que nos estamos refiriendo, ya que podemos tratar el gasto total, o bien analizar este en sus diferentes niveles, desde la enseñanza primaria a la superior.

En anteriores trabajos, véase IGLESIAS, A. y NEIRA, I. (1995) hemos puesto de manifiesto la precaria situación en la que se encuentra el gasto público en educación en España ya sea medido como porcentaje del PIB, en función del número de alumnos, etc...; esta manifiesta insuficiencia se produce tanto en el gasto total como en los diferentes niveles de enseñanza, en concreto y dadas las limitaciones de espacio de las que disponemos analizaremos a continuación muy someramente este aspecto, para un análisis más detallado del tema véase NEIRA, I. y RODRIGUEZ GONZÁLEZ, X.A. (1996).

El gasto total en educación se situaba en España en 1992 a niveles similares a Irlanda pero muy inferiores a la media comunitaria, en pesetas constantes de 1990 representaba alrededor del 3.5% del PIB, frente a la media que se situaba entorno al 5%, las diferencias son por lo tanto considerables y esto se traduce en importantes disparidades en todas las partidas de gasto.

Analizando el gasto en educación superior podemos observar las mismas tendencias que en el gasto total, la evolución de este tipo de gasto en porcentaje del PIB ha evolucionado de forma positiva durante los últimos años tal y como se aprecia en el gráfico 1, sin embargo nuestra situación dista mucho de la que poseen otros países europeos de nuestro entorno, tal es el caso Dinamarca que se sitúa en los niveles más elevados de gasto, o la de otros países con nivel de gasto medio como Italia o Irlanda.

GRÁFICO1

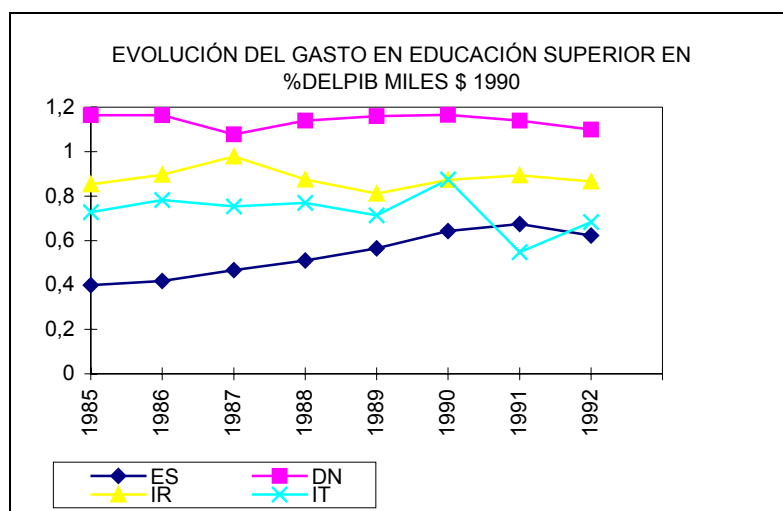
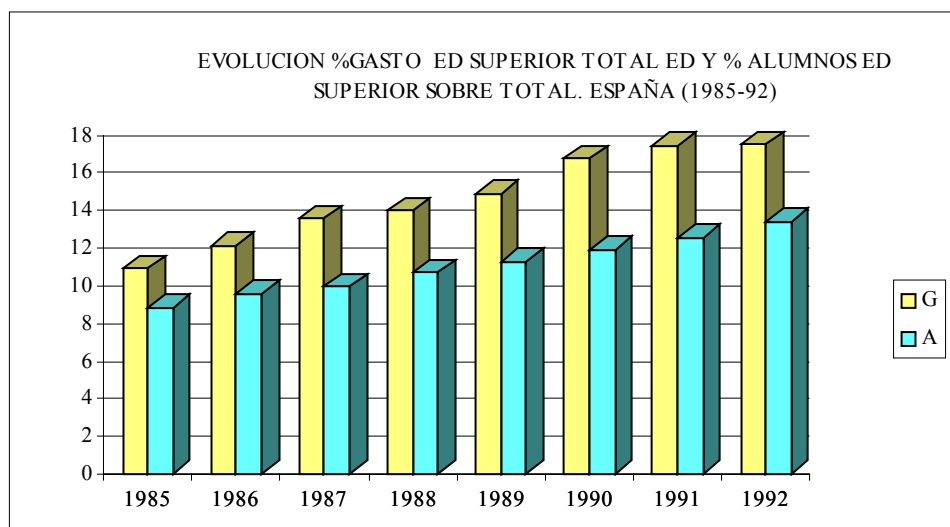


GRÁFICO 2



En el gráfico 2 hemos representado el % de gasto en educación superior sobre el total educativo y el número de alumnos en educación superior sobre el total de alumnos en España en el período 1985-92. En este gráfico se puede observar el gran crecimiento del número de alumnos universitarios en España, pasando de representar el 8.8% en 1985 al 13.4% del total de alumnos españoles, siendo en este año el país con un mayor número de alumnos en educación superior por cada 1000 habitantes situándose España en 33.3 alumnos por mil habitantes superando incluso a Noruega.

Si a este hecho añadimos que el gasto total en educación es en España muy inferior a los demás países analizados, podemos comprobar que a pesar del crecimiento que se observa en el gráfico del porcentaje del gasto en educación superior sobre el total, este se debe fundamentalmente al gran incremento de alumnos que se ha venido produciendo en los últimos años, pero no ha supuesto el acercamiento definitivo a la media europea.

3.-MODELO DE CRECIMIENTO ECONÓMICO.

El modelo econométrico que presentamos en este apartado está basado en la función de producción Cobb-Douglas, la cual ha sido utilizada para tratar de explicar la contribución de la educación al desarrollo económico por numerosos autores.

La función de producción presenta la siguiente forma:

$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta} H^{\gamma} \quad (1)$$

donde K es el capital, L el trabajo y H el capital humano.

Tomando logaritmos obtenemos

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln H \quad (2)$$

esta función ha sido presentada por los diferentes autores variando ligeramente su estructura, así la función anterior coincide con la de KRYACOU (1991) y BENHABID Y SPIEGEL (1992).

Esta ecuación también ha sido la utilizada por SOLOW (1956), MANKIW, ROMER y WEIL (1992) y NONNEMAN Y VANHOUDT (1996), aunque la forma de la función varía según los tipos de capital introducidos, L representa el trabajo y $K=1...m$ las distintas formas de capital incluidas. En el modelo de Solow, $m=1$ introduce tan solo el capital físico pero no considera ninguna variable relativa al capital humano. MANKIW, ROMER y WEIL (1992) desarrollando el modelo de Solow introducen como variable explicativa complementaria el capital humano, siendo por lo tanto $m=2$. Por último NONNEMAN y VANHOUDT (1996) introducen una nueva variable al modelo que ellos consideran una nueva forma de capital, se trata de los conocimientos tecnológicos.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.

Una vez definida la forma funcional de la ecuación, pasamos a continuación a describir las variables utilizadas para la estimación de modelo, comparando dichas variables con las que han sido utilizadas por trabajos anteriores.

Las variables están referidas a nueve países de la OCDE de los cuales se disponía de los datos necesarios para desarrollar el modelo: Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Irlanda, Italia, Noruega, Suecia y Reino Unido. El período muestral analizado es el correspondiente a 1985-1992.

Trabajo (L) :

La variable L del modelo recoge la población activa ocupada en los países considerados, los datos proceden de la "Labour Force Statistics 1972-1992" de la OCDE.. Los datos están expresados en miles de trabajadores.

Capital (K) :

A través de la variable capital tratamos de recoger la inversión realizada en el país. Para ello hemos tomado la formación bruta de capital fijo (FBCF), extraída de la "National Accounts. Main Aggregates, VOL I, 1960-1994" de la OCDE, expresada en millones de dólares de 1990 en paridades del poder adquisitivo y la misma variable expresada en tipos de cambio, en las estimaciones definitivas hemos empleado la variable expresada en tipos de

cambio ya que mejora en gran medida el ajuste, por lo que consideramos que representa de una forma más correcta las diferencias del stock de capital entre los países.

Para la obtención de dicha variable hemos estimado el stock de capital utilizando dos métodos de amortización para el capital, comparando los resultados obtenidos en la estimación a través de ambos procedimientos. El primero de ellos es un método de amortización lineal, frente a la amortización a través del "método de dígitos decrecientes".

Capital humano (H):

La variable capital humano ha sido tradicionalmente incluida en los modelos de crecimiento económico como la tasa de matriculación o tasas de escolarización en los diferentes tipos de enseñanza, desde primaria a superior. Otra de las formas en las que de modo más habitual se incluye esta variable es a través de los años medios de educación obtenidos por la población activa o por un determinado grupo de edad, pero tal y como analizamos en el capítulo de educación y crecimiento económico ninguno de los modelos analizados introduce el gasto en educación como variable "proxy" del capital humano, la falta de datos internacionales correspondientes al gasto en educación puede ser a nuestro juicio una de las razones fundamentales de la no inclusión de esta variable en el modelo. De hecho hasta la publicación de las estadísticas de la OCDE de las cuales se han extraído los datos que hemos usado en la estimación del modelo, no existía una base de datos internacional en la que se incluyese una serie temporal del gasto en educación y alumnos matriculados por diferentes tipos de enseñanza en los países de la OCDE.

Los datos de gasto en educación en sus diferentes niveles proceden de "OCDE Education Statistics, 1985-1992", hemos incluido esta variable como "proxy" del capital humano en nuestro modelo. Los gastos en educación corresponden a gastos públicos realizados en centros públicos y privados, en educación primaria y secundaria, superior y en el total de la educación, están expresados a través de las paridades del poder adquisitivo de 1990, en millones de dólares.

También hemos realizado la estimación del modelo a utilizando como "proxy" del capital humano, el número de alumnos matriculados en los diferentes niveles de enseñanza, consideramos que esta variable sería similar a las tasas de matriculación utilizadas por la mayoría de los modelos que tratan de explicar la contribución de la educación al crecimiento económico. El modelo que presentamos se adapta en gran medida al presentado por MANKIEW, ROMER Y WEIL (1992) que utilizan como variable representativa del capital

humano el porcentaje de la población que se encuentra cursando estudios secundarios.

PIB (Producto Interior Bruto):

Como variable dependiente hemos utilizado el PIB de cada país en millones de dólares de 1990, en paridades del poder adquisitivo, procedente de la estadística "National Accounts. Main Aggregates, VOL I, 1960-1994" de la OCDE. Para tratar de recoger la productividad del trabajo en los diferentes países hemos incluido como variable dependiente el PIB por trabajador ocupado.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Los resultados del modelo final, son la culminación de una elaboración en la que hemos probado diferentes formas funcionales, así como variables explicativas, para tratar de ver así cual es el que mejor se adapta al comportamiento de los países analizados.

La primera estimación que hemos realizado es la de una función de producción Cobb-Douglas que hemos descrito anteriormente, con las variables incluidas en nuestro modelo y realizando la estimación en logaritmos, la ecuación sería la siguiente:

$$\log(\text{PIBL}) = \ln A + \ln(\text{KL}) + \ln(G) + \varepsilon_t$$

donde PIBL representa el PIB por trabajador ocupado, KL el capital por trabajador ocupado obtenido a través del método de amortización lineal, y G el gasto en educación.

La variable que hemos representado como $\log(A)$ recoge la ordenada en el origen, ha sido sustituida por variables ficticias de cada país, ya que existen diferencias entre ellos que no vienen dadas por las variables explicativas introducidas en el modelo y que podrían perturbar los resultados de la estimación.

El modelo resultante presentaría la siguiente forma funcional:

$$\log(\text{PIBL}) = \sum_{i=1}^9 d_{it} + \alpha \ln(\text{KL}) + \beta \ln(G) + \varepsilon_t$$

donde d_{it} representan las variables ficticias que hemos incluido en la ordenada en el origen para cada país.

Hemos realizado la estimación del modelo a través de dos medidas del capital humano, bien a través del número de alumnos que cursan educación secundaria (AS) a través del gasto en educación (G), los resultados de dichas estimaciones se detallan a continuación.

A) Estimación con variable representativa del capital humano, número de alumnos que cursan educación secundaria sobre el total de la población:

Para llevar a cabo la estimación definitiva de este modelo hemos empleado las dos formas alternativas de medir el capital que hemos considerado, para tratar de lograr una mejor especificación del modelo, los resultados de la estimación no varían de forma considerable, por ello hemos reproducido el modelo que presenta un mejor ajuste y que se presenta en el cuadro 1.

La variable dependiente es el logaritmo del PIB por trabajador ocupado que representa la productividad por trabajador, las variables explicativas son el logaritmo del número de alumnos matriculados en enseñanza secundaria, respecto a la población (ASH); el logaritmo del capital estimado a través del método de amortización de dígitos decrecientes por trabajador ocupado (LKDL), una variable ficticia LKDLIR que representa una ficticia en el capital para Irlanda dado su anómalo comportamiento en la variable capital, por último hemos incluido una variable de tendencia que recogería efectos diferenciales en los países que no vienen explicados por el modelo, estos efectos pueden deberse a la parte de la productividad del trabajo que no vendría explicada por el capital humano, sino por otros factores, que el enfoque del factor residual denomina factores residuales.

En los resultados de la estimación se obtiene una elevada bondad del ajuste ($R^2=94\%$), respecto a los parámetros estimados tanto el capital por trabajador ocupado, como el número de alumnos que cursan enseñanza secundaria afectarían de forma positiva y estadísticamente significativa al crecimiento de la productividad por trabajador, tanto la variable ficticia que representa el comportamiento específico de Irlanda como la variable tendencia son significativas, lo cual confirmaría los problemas que ya hemos señalado para el capital en Irlanda, y por otra parte que existen otros factores que vendrían recogidos por la variable tendencia y que contribuyen al crecimiento de la productividad del trabajador.

Estos resultados además de ser acordes con la teoría económica, lo son también con los de MANKIEW, ROMER y WEIL (1992), el problema principal que se presenta en la interpretación del modelo es la existencia de autocorrelación.

Hemos realizado la estimación con el número de alumnos matriculados en educación superior y en el total del sistema educativo sobre la población, los resultados de la educación superior son similares a los obtenidos con la educación secundaria, obteniendo también el mismo problema de autocorrelación, acentuándose éste en el caso del total del sistema educativo.

B) Estimación del modelo con variable representativa del capital humano, gasto en educación en sus diferentes niveles.

Como alternativa de medición del capital humano hemos introducido la variable gasto en educación en sus diferentes niveles, dicha variable ha sido estimada como un índice de crecimiento ya que consideramos representa en mayor medida el impacto que se produce sobre la productividad del trabajo el crecimiento del gasto en educación de un país, sería deseable la estimación de un modelo en la que el gasto en educación estuviese representado por el stock de gasto transmitido a la población y no por el crecimiento de este, pero la falta de una serie histórica del gasto en educación hace imposible esta estimación.

LOG(PIBL)	MODELO 1	MODELO 2
C	2.4 (0.49)	0.91 (0.25)
BE	0.28 (0.017)	0.28 (0.01)
ES	0.103 (0.033)	0.17 (0.02)
IR	20.7 (4.47)	29.5 (4.23)
IT	0.20 (0.01)	0.20 (0.013)
NO	-0.188 (0.04)	-0.32 (0.028)
SU	0.011 (0.03)	-0.04 (0.013)
UK	0.165 (0.033)	0.27 (0.02)
LOG(ASH)	0.22 (0.09)	
LOG(KL)	0.39 (0.08)	0.64 (10.72)
LKLIR	-5.20 (1.12)	-7.42 (1.06)
T	0.011(0.0024)	
LOG(IG)		0.19 (0.060)
R2	0.94	0.93
dw	0.98	1.33

En el cuadro hemos representado la estimación del modelo 2 con aquellas variables ficticias que resultan significativas, y que representan las diferencias existentes entre los países; la variable dependiente es igual que en el caso anterior el PIB por trabajador ocupado. Como variables explicativas hemos incluido el logaritmo del índice de gasto en educación, el logaritmo del stock de capital estimado a través del método de dígitos decrecientes por

trabajador ocupado y una variable ficticia que recogería los ya citados problemas que presenta el capital en Irlanda.

De acuerdo con los resultados del modelo expresados en la tabla anterior, en los que se observa una elevada bondad del ajuste ($R^2 = 93\%$), el crecimiento del gasto en educación supone un impulso importante para la productividad del trabajo, ya que un incremento de dicho gasto se traducirá en un aumento paralelo de la productividad del trabajo, el estimador de la variable resulta significativo, y el resultado estaría de acuerdo con la teoría económica.

Por otra parte el factor capital trabajo también presenta un coeficiente estimado positivo y significativo, con una elasticidad muy elevada, y que confirmaría lo que suponíamos antes de realizar la estimación del modelo.

La variable ficticia correspondiente al capital de Irlanda resulta significativa, lo cual nos confirma lo que suponíamos un anómalo comportamiento para el capital en Irlanda, y que tendría que ser objeto de un estudio más detallado para sacar conclusiones relevantes.

Las variables BE, ES, IR, IT, NO, SU y UK son ficticias en la ordenada en el origen, que recogen diferencias en esta significativas respecto a la que hemos dejado en el regresor ficticio que es Dinamarca, Austria al no presentar un comportamiento estadísticamente significativo ha sido eliminada y aparece en el regresor ficticio junto con Dinamarca, esto es indicativo de la existencia de diferencias entre los países que no son debidas a las variables explicativas del modelo, sería similar a una estimación de datos de panel con efectos fijos en la que hemos incluido aquellas variables que resultan significativas.

Estimando el modelo incluyendo como variable explicativa del capital humano el gasto en educación superior, hemos obtenido resultados muy similares a los alcanzados al estimar el modelo con el gasto total en educación; lo mismo sucede con el gasto en educación secundaria.

Comparando estos resultados con el modelo estimado con variable "proxy" del capital humano el número de alumnos matriculados en enseñanza secundaria, el ajuste mejora en gran medida, a pesar de obtener una bondad en el ajuste similar, al observar el gráfico de los residuos vemos que su comportamiento mejora de forma importante al introducir como variable explicativa en el modelo el gasto en educación. A pesar de seguir presentando autocorrelación, esta se encuentra localizada en determinados países, para el resto el resultado del modelo mejora de forma considerable.

No cabe duda por lo tanto que un mayor potencial educativo de la población contribuye a incrementar la productividad de los trabajadores, dicho potencial está estrechamente vinculado con las inversiones que los gobiernos de los distintos países realizan en educación, por lo que consideramos esta variable trascendental a la hora de explicar el capital humano de un país. Los problemas de falta de datos de dicha variable a la que todos los investigadores del campo de la economía de la educación deben enfrentarse, han condicionado la inclusión del gasto en educación en los modelos de crecimiento económico, dichos problemas no nos permiten corregir totalmente la autocorrelación que presenta el modelo. A pesar de ello consideramos que la inclusión de dicha variable tal y como se ha demostrado en el modelo presentado, contribuye en gran medida a la explicación de la productividad del trabajo de los países, nuestro objetivo en posteriores estudios será tratar de confeccionar un stock de capital humano para España que nos permita solucionar los problemas a los que nos hemos enfrentado en la estimación del modelo de este trabajo, y realizar estudios sobre dicho impacto en una muestra de países más amplia.

4.- CONCLUSIONES.

De manera abreviada podemos finalizar destacando las conclusiones que a nuestro juicio son más relevantes:

1.- La consideración del capital humano como un factor productivo, imprescindible para el desarrollo económico, supuso una de las aportaciones más importantes de la teoría del capital humano a la economía, la mayoría de los estudios econométricos llevados a cabo para tratar de cuantificar dicho crecimiento, introducen como variable "proxy" del capital humano las tasas de escolarización de la población, pero ello no resulta suficiente y algunos autores sugieren otras alternativas.

2.- El modelo estimado en esta investigación introduce el gasto en educación, como variable explicativa representativa del capital humano, dicha variable constituye una novedad en este tipo de modelos. Los resultados obtenidos verifican la importancia que para el crecimiento de la productividad del trabajo y de la economía, suponen las inversiones públicas en educación.

3.- Nuestra experiencia y el análisis de los resultados obtenidos nos lleva a concluir que el gasto es mejor indicador que las tasas de escolarización y que lo deseable es disponer de datos del stock del gasto.

4.- El modelo seleccionado indica la importancia del cociente capital/trabajo sobre el crecimiento de la productividad del trabajo, con una elasticidad igual a 0.64 y altamente significativa. Este cociente está bastante relacionado con el nivel educativo de la población activa. El efecto de la educación se recoge también en dicho modelo a través de la variable "índice de gasto en educación" cuya elasticidad tiene un valor estimado de 0.20 y es estadísticamente significativa.

De todo lo anterior podemos concluir que para lograr un crecimiento económico sostenido en España, es necesario incrementar nuestro gasto público en educación en todos sus niveles, para alcanzar la media europea.

5.- BIBLIOGRAFÍA.

- BENHABID, J. y SPIEGEL, M (1994) "The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data" *Journal of Monetary Economics*, nº 34, pgs 143-173.
- GUISÁN SEIJAS, M^aC. (1976) "La heterogeneidad del factor trabajo y la función agregada de producción. Un análisis teórico y empírico" *Revista española de economía*, septiembre-diciembre 1976, pgs 247-256.
- GUISÁN SEIJAS, M^aC. and FRIAS PINEDO, I. (1996) "Economic Growth and Social Welfare in the European Regions" *European Regional Science Association*, 36 th, European Congress, Zurich. Publicado en *Documentos de Econometría*, nº 10. Servicio de Publicaciones. Universidad de Santiago de Compostela.
- IGLESIAS CASAL, A. y NEIRA GÓMEZ, I. (1995) "Comparación internacional del gasto público en sanidad y educación en países de la OCDE, 1985-1990" *IX Reunión Asepelt-España*. Santiago de Compostela, junio 1995. Vol 1, pgs 55-65.
- IGLESIAS CASAL, A. y NEIRA GÓMEZ, I. (1995) "Un análisis internacional del gasto público en educación" *X Reunión Asepelt-España*.
- KYRIACOU (1991) "Level and Growth Effects of Human Capital : a Cross-Country Study" *Economic Journal* nº 49, pgs 783-792.

- MANKIW, G.N., ROMER, D. , WEIL, D.N. (1992) "A contribution of the empirics of economic growth" *The Quaterly Journal of Economics*", may 1992, pgs 407-437.
- NEIRA GÓMEZ, I. (1996) *Análisis cuantitativo del gasto en educación en Europa*. Tesis de Licenciatura dirigida por X.A. RODRIGUEZ GONZÁLEZ. Universidad de Santiago de Compostela.
- NONEMAN, W.AND VANHOUDT, P. (1996) "A further augmentation of the Solow model and the empirics of economic growth for OECD countries" *The quaterly Journal of Economics*, vol CXI, issue3.